TEMA 17. LAS FORMAS ACELULARES.

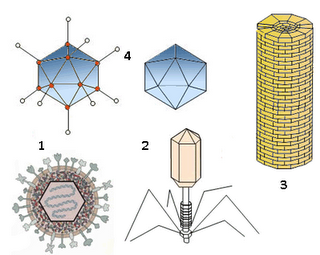
1. Introducción.

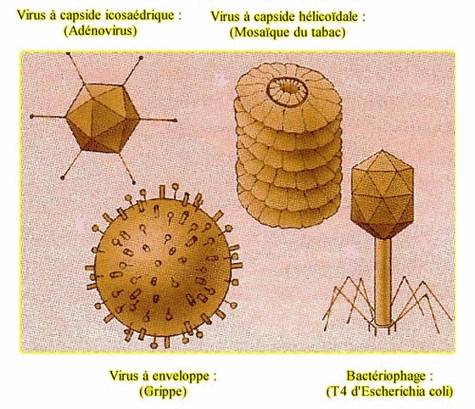
* Además de los virus en los últimos tiempos se han descubierto otras formas acelulares como los viroides, los priones e incluso los plásmidos, que tienen “capacidad infectiva”.
* Si tenemos en cuenta las características de los seres vivos estas partículas no han de ser consideradas como tales pues aunque están compuestos por materia orgánica no están formados por células y no realizan las funciones vitales.
* Estas estructuras carecen de metabolismo por lo que no se nutren, no se relacionan y para elaborar copias de sí mismos requieren parasitar a una célula a la cuál destruyen.
* A pesar de todo son objeto de estudio de la Microbiología y sobre todo a los virus se le otorga carácter de microorganismo o microbio.

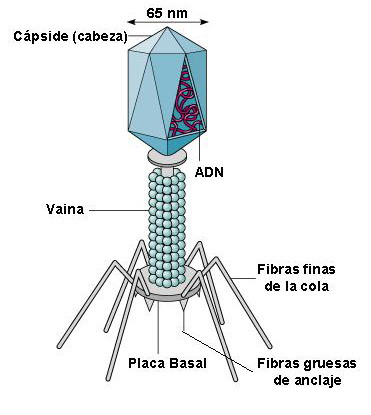


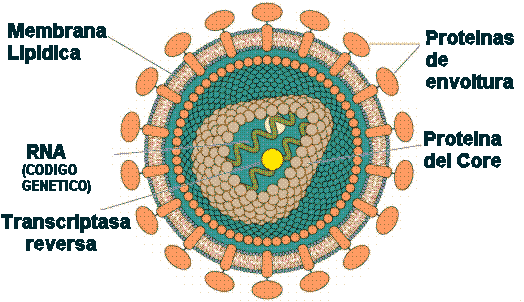
1. Los virus.
   1. Estructura y composición.

* Una partícula vírica morfológicamente completa recibe el nombre de virión.
* Se forman básicamente por un solo tipo de ácido nucleico y proteínas aunque a veces contienen lípidos de membrana.
* Como material genético presentan ADN o ARN que puede ser monocatenario o bicatenario y puede formar una sola molécula o encontrarse segmentado.
* Esta molécula está siempre rodeada por una estructura proteica llamada cápsida la cual se forma por subunidades denominadas capsómeros.
* La cápsida suele componerse por un solo tipo de proteína aunque en algunos casos intervienen varias.
* Algunos tipos contienen enzimas necesarios para su replicación, aunque nunca se reproducen extracelularmente, o que facilitan la entrada en las células (fagos-lisozima).
* Hay viriones que presentan una envoltura membranosa formada por:
  + Bicapa lipídica con hidratos de carbono procedente de la célula parasitada.
  + Proteínas insertadas codificadas por el genoma del virus que a veces forman espículas externas necesarias para la unión y penetración del virión en la célula huésped.
* Esto ocurre con más frecuencia en virus animales como el de la gripe o el VIH.
  1. Clasificación.
* Hasta 1971 no se establecieron criterios para realizar una clasificación uniforme.
* Actualmente los más utilizados son el tipo de material genético y la morfología.
* Según el material genético diferenciamos:
  + ADN
    - Monocatenario lineal o circular. Parvovirus, fago M13.
    - Bicatenario lineal o circular. Herpesvirus, fago lambda.
  + ARN
    - Monocatenario lineal.
      * Polaridad positiva (igual al ARNm). ARN +. Poliovirus, fagos de ARN, virus de plantas.
      * Polaridad negativa (complemen. al ARNm).ARN -. Rabdovirus (rabia), paramixovirus (sarampión).
      * Segmentado positivo ARN +. Retrovirus (VIH).
      * Segmentado negativo ARN -. Ortomixovirus (gripe).
    - Bicatenario lineal.
      * Segmentado. Fago 6, virus de hongos.
* Según la morfología distinguimos: (es la más importante)
  + Cápsida helicoidal.
    - Los capsómeros se disponen formando una hélice hueca alrededor del ácido nucleico.
    - Forma predominante en virus de células vegetales como el del mosaico del tabaco. También aparece en algunos virus de células animales como el del ébola o el de la rabia.
  + Cápsida icosaédrica.
    - Veinte caras triangulares y aspecto globoso.
    - Estructura cerrada que utiliza el menor número posible de capsómeros.
    - Algunos poseen espículas que facilitan la adhesión a las células.
    - Predomina en virus animales como los adenovirus.
  + Virus con envoltura.
    - Forma más frecuente en virus animales pero también aparece en vegetales e incluso en fagos.
    - Tal es el caso del virus de la gripe humana.
  + Virus complejos o fagos.
    - Constan de partes diferentes y parasitan bacterias.
    - Poseen una cabeza o cápsida icosaédrica y una cola helicoidal.
    - Al final de la cola presentan una placa con fibras y espículas para facilitar la unión con la superficie bacteriana.
    - Un ejemplo muy estudiado es el fago T4.

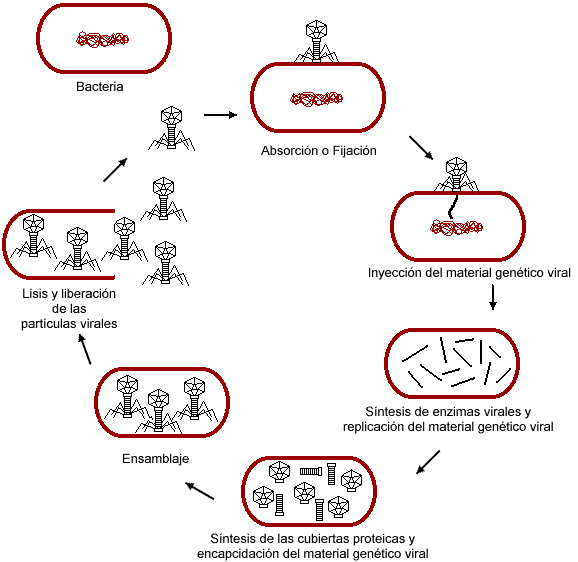




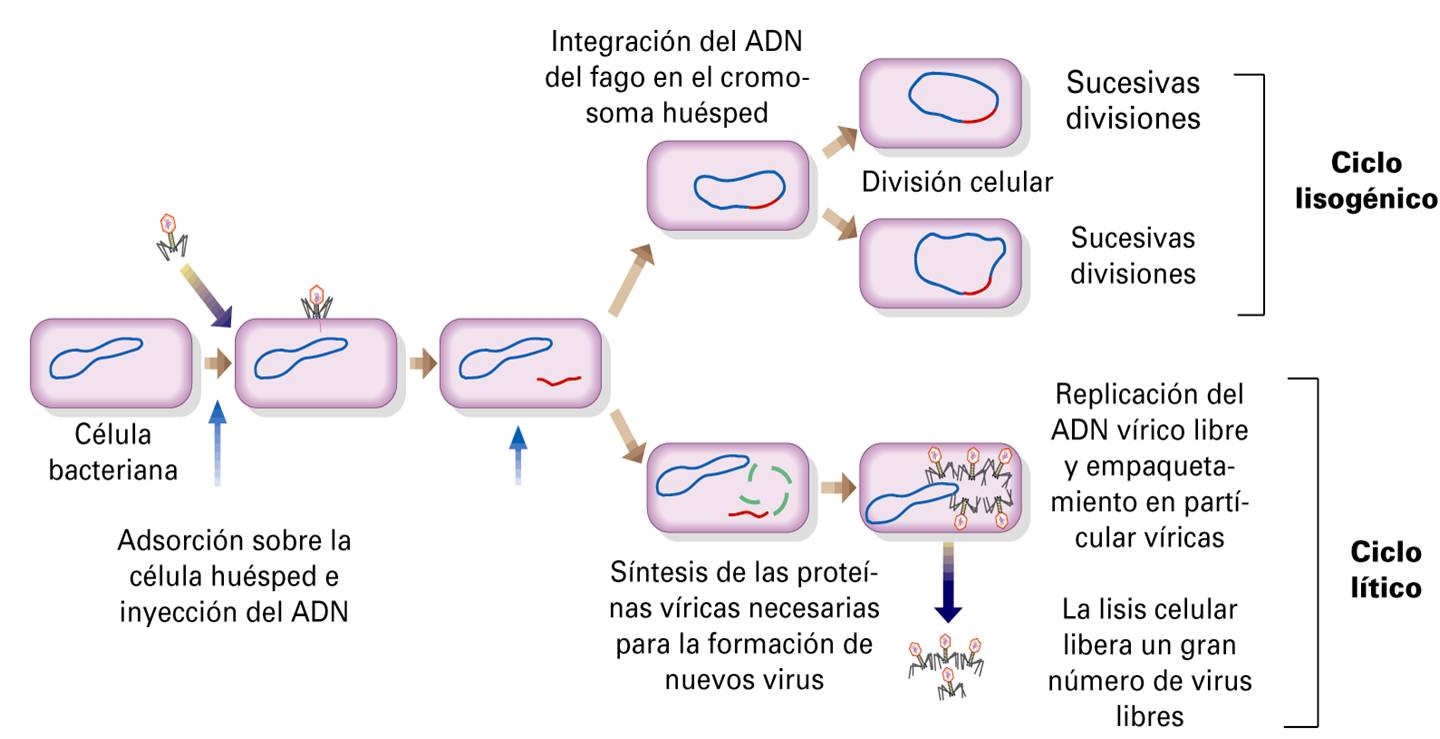




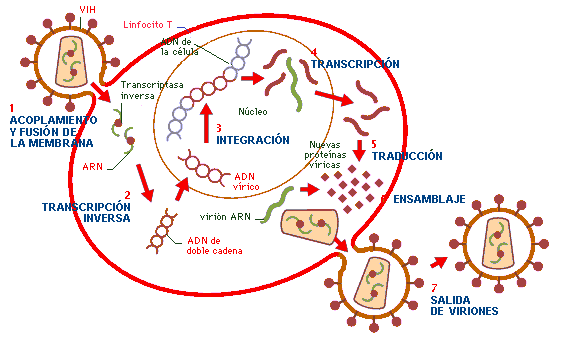
* 1. El ciclo lítico.
* Se produce cuando un virus infecta a una célula, se reproduce y generalmente la destruye para salir al exterior.
* Se lleva a cabo en todo tipo de virus y lo explicaremos diferenciando en fagos y en virus animales.
* Sus etapas son las siguientes:
  + Adsorción y fijación del virus.
    - En cualquier punto de la pared bacteriana. F
    - A receptores específicos de la célula hospedadora en virus con envoltura membranosa. VA
  + Penetración del ácido nucleico vírico.
    - Sólo entra el ácido nucleico al contraerse la cola helicoidal (mecanismo de inyección). F
    - La càpsida y su contenido pasan al interior celular mediante fusión de membranas o por endocitosis. Tal envuelta será posteriormente degradada. VA
    - Muchos virus animales desnudos cambian su conformación tras la adhesión a la célula y sólo incluyen su ácido nucleico.
  + Degradación del ADN celular.
  + Replicación del ácido nucleico del virus utilizando la maquinaria metabólica celular.
  + Transcripción y síntesis de proteínas de la cápsida.
  + Ensamblaje y empaquetamiento.
  + Liberación de los viriones maduros.
    - Lísis celular por ruptura de la pared bacteriana y la membrana plasmática. F
    - A veces mediante gemación en lugares donde se sitúan las glucoproteínas de la envuelta membranosa. VA

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=kvpBk8VWyZzeoM&tbnid=jwvbwU4KLiw17M:&ved=0CAUQjRw&url=http://biologiamedica.blogspot.com/2010/09/los-virus-ciclo-litico-y-lisogenico.html&ei=-2iSUc6gNs2Z0AWekIHoAw&bvm=bv.46471029,d.ZGU&psig=AFQjCNGIjPtVeYVffSnmz9Wa2zqjWvK1yg&ust=1368636019200654)

* 1. Ciclo lisogénico.
* Algunos virus no destruyen la célula cuando la invaden sino que integran su material genético en el ADN celular.
* Seguidamente se replican y se transmiten con este a lo largo de sucesivas generaciones.
* Este proceso es muy frecuente en fagos y en determinadas condiciones el ADN vírico se activa, se separa del cromosoma bacteriano y lleva a cabo un ciclo lítico.
* Al genoma vírico integrado le llamamos provirus o profago, la bacteria se califica como lisogénica y el virus como fago atemperado.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=n0QTDP3Ak6TjLM&tbnid=kyMSuhFd_0tujM:&ved=0CAUQjRw&url=http://molinagonzalezvirginiabiologia.blogspot.com/2011/04/selectividad-microorganismos.html&ei=Lm2SUfyGNcLU0QW5vYDgAw&psig=AFQjCNH5iB-FtmFEqkwwi4JgF50ftBg4ug&ust=1368636867966450)

* 1. La retrotranscripción y el VIH.
* Un tipo especial de ciclo lisogénico se lleva a cabo en los retrovirus que poseen ARN como material genético y portan una enzima llamada retrotranscriptasa y otra denominada integrasa.
* La primera transforma el ARN en ADN y la segunda permite la integración del provirus en el ADN celular.
* Entre los retrovirus destaca el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) causante del SIDA
* El contacto entre las glucoproteínas de su envoltura membranosa y los receptores de los linfocitos T, provoca la fusión de membranas y la nucleocápsida se libera en el citoplasma.
* Seguidamente la cápsida se desintegra y se libera el ARN y la retrotranscriptasa produciendose una doble hélice de ADN con la información genética del virus.
* Este ADN se introduce en el núcleo a través de un poro y la integrasa vírica lo inserta en cualquier lugar de un cromosoma celular.
* La transcripción de este ADN vírico integrado por la ARN polimerasa de la célula huésped origina nuevas copias de ARN vírico y ARNm cuya traducción da lugar a proteínas de la cápsida, nueva retrotranscriptasa, integrasa y proteínas de la envoltura.
* El virus se ensambla en el citoplasma y abandona la célula mediante un proceso de gemación.
* En estado de provirus, la información genética del virus puede expresarse o permanecer en estado latente.
* Aún así el VIH altera y destruye los linfocitos T pues al integrase en su genoma modifica la estructura de sus genes.



* 1. Origen y evolución de los virus.
* Ambos procesos se desconocen ya que no existe registro fósil de estas estructuras. Se postulan varias hipótesis:
  + Regresiva.
    - Los virus complejos eran células procariotas parasitas de otras mayores.
    - Con el tiempo se simplificaron y se hicieron más dependientes.
    - Es un proceso de evolución retrógrada.
  + Progresiva.
    - Son ácidos nucleicos que se han independizado de sus células.
    - Se acumularon tales mutaciones que la replicación dejo de ser controlada por sus células y se transformaron en partículas infectivas.
  + Paralela.
    - Surgieron tal cuales paralelamente a las células procariotas.
    - La evolución los ha mantenido por su papel benéfico en la transferencia de genes entre diferentes células.
* A pesar de todo y dada su gran diversidad es posible que su origen no sea único.

1. Los viroides.

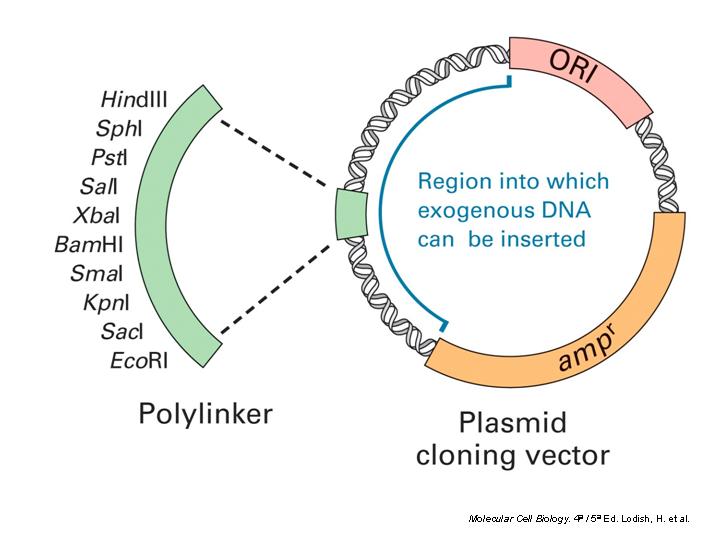
* Son moléculas pequeñas de ARN monocatenario y circular que causan enfermedades en las plantas.
* Se encuentran casi exclusivamente en el núcleo de las células infectadas.
* Se desconoce cómo se replican pero se sabe que su ARN no se traduce para formar enzimas replicativos.
* Se creen que actúan en la regulación génica de la célula hospedadora y en el proceso de eliminación de intrones con los cuales presentan secuencias similares.
* Producen enfermedades en la patata, el aguacate, el limonero y el tabaco.

1. Los priones.

* Son partículas proteicas infecciosas.
* Producen enfermedades neurodegenerativas en animales y humanos:
  + Prurito lumbar o scrapie de las ovejas.
  + Encefalopatía espongiforme bovina o enfermedad de las vacas locas, EEB.
  + Kuru, descubierta en tribus de Nueva Guinea.
  + Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob, transmisible al ingerir carne de vacuno con EEB.
* Se sabe que los priones son formas modificadas de una proteína de la membrana neuronal.
* Se multiplican transformando proteínas normales en infectivas al cambiar la estructura en α-hélice en β-laminar. Tales cambios producen los síntomas de las enfermedades.

1. Los plásmidos.

* Son pequeñas moléculas de ADN circular y bicatenario que pueden replicarse independientemente del material genético de las células o insertarse en el mismo.
* De forma natural aparecen en casi todas las especies bacterianas y en algunas células eucariotas como las levaduras.
* Se transmiten a las siguientes generaciones y aunque no son imprescindibles aportan genes beneficiosos.
* Pueden aparecer varios tipos y cantidades por célula.
* Cuando está integrado en el cromosoma bacteriano se denomina episoma.
* Favorecen la conjugación bacteriana cuando pasan de células F+ o Hfr a células F-, generando así intercambio parasexual de material genético.
* Actualmente se consideran muy importantes por su uso en ingeniería genética para crear ADN recombinante.
* Los principales tipos son:
  + Conjugativos. Codifican la formación de pilis sexuales (factor F).
  + De resistencia. Confieren resistencia a antibióticos (factor R).
  + Col. Producen bacteriocinas que destruyen otras bacterias.
  + De virulencia. Producen toxinas que incrementan la actividad patógena.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=XdCF2yJCdJSP3M&tbnid=hylIN2UKK1uATM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www2.uah.es/biomolq/BM/Esquemas/Tema8.htm&ei=7MCTUZWMCPHM0AWHkoG4Bw&bvm=bv.46471029,d.ZGU&psig=AFQjCNEWpdGWWXPGHOh3S0tu4mdBA1hMUA&ust=1368724042905997)